## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

05-315886

(43)Date of publication of application: 26.11.1993

(51)Int.Cl.

H03H 9/64

H03H 9/145 H03H 9/25

(21)Application number : 04-121607

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND

CO LTD

(22)Date of filing:

14.05.1992

(72)Inventor: SEKI SHUNICHI

**EDA KAZUO** 

TAGUCHI YUTAKA

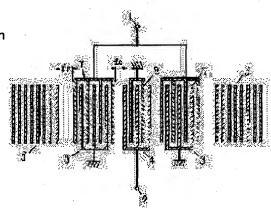
ONISHI KEIJI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure a wide pass band width with less ripple and to increase an out-band attenuation in the surface acoustic wave filter used for various electric apparatus.

CONSTITUTION: Interdigital input electrodes 3 and an interdigital output electrode 4 in total three are provided onto a piezoelectric substrate 6 in which an electromechanical coupling coefficient (k2) is 10% or over and a reflection device 5 is provided at both ends of the input output electrodes. Number of electrode finger pairs of the input electrodes 3 and that of the output electrode 4 are made different to secure a wide pass band width with less ripple and to increase an out-band attenuation.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

11.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of

08.08.2000

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

噩 华岬 分数 E

台零組び順用場場(11)

特開平5-315886

(43)公開日 平成5年(1968)11月26日

技術表示箇所

9/84 9/145 9/25 7259-6J 7259-5 庁内整理番号 T

(51)ht.Q.5

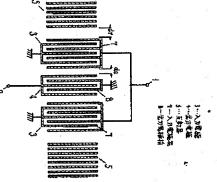
H 0 3 H

客査請求 未請求 請求項の数8(全 7 頁)

(21)出題番号 (22) 出版日 平成4年(1992)6月14日 林原代-121607 (71)出版人 (74)代理人,并理士小服的事件 (72)発明者 (72) 宏明者 (72)発明者 近田 報生 出 图 000005821 **鹿类株式会社内** 大阪府門真市大学門真1006者地 松下電器 应集株式会社内 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 大阪府門其市大字門真1006番地 松下電器產業株式会社 磁纖等式全治内 大阪府門其市大字門真1006番地 松下電器 (学2会) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

岐偏を確保し、また帯域外滅滅重を大きへすることがで 数を異にした構成により、リップルが小さく広い通過器 道え、入力高極3の高極指対数と出力電極4の電極指対 出力電極 4 を合計 3 個と入出力電極の両端に反射器 5 を 高性華板6上にすだれ状の入力高極3 およびすだれ状の タにおいて、リップルが小さく広い通過結凝縮を確保. 【構成】 痛気機械結合係数(K・)が10%以上の圧 【目的】 各種電気機器に使用される弾性表面波フィル また帯域外減衰量を大きくすることを目的とする。



**着域外減衰特性のすぐれたものが要求されている。** 

【従来の技術】従来、弾性表面波フィルタは移動体通信

取り出す弾性表面被フィルタに関する。

に弾性表面液を伝搬させ、所定の周波数帯域を選択的に

【産業上の利用分野】本発明は、圧電性材料製の基板上

【特許請求の範囲】

た弾性表面液フィルタ。 反射器を備えた弾性表面成フィルタであって、前記入力 出力電極を合計 3 個と剪記入出力電極の両端に配設した 圧電性基板上に、すだれ状の入力電極およびすだれ状の 高極の高極指対数と前記出力高極の電極指対数を異にし 【請求項1】電気機械結合係数(k-1)が10%以上の

ニオフ酸リチウムである請求項 1 記載の弾性表面液フィ 【請求項2】 圧電性基板は、41°Y-cut X伝集

ニオフ酸リチウムである請求項1記載の弾性表面波フィ\* 【請求項3】 圧電性基板は、64°Y-cut X伝搬

片

 $dc = (\alpha + m/2) \cdot L$ 

 $dr = (\beta + n/2) \cdot L$ 

 $\alpha = 0.25 \pm 0.05$ 

 $\beta = 0 \pm 0.05 \text{ (n>0)}$ 

m, n=0, 1, 2, 3, .....

030±0.015倍である請求項1~5のいずれか1 出力電極の高極指偏および電極指體險幅のそれぞれ1. m)と電極指間隙幅(Lg)の単位区間における電極指 0. 45以下である請求項1~6のいずわか1項に記載 画の古有牟(Lm/(Lm+Le))がの、30以上 【請求項6】反射器の電極指幅および電極指間險幅が入 【請求項7】入力高極および出力高極の高極指揮(L 8

項に記載の弾性表面波フィルタ。

置された着極で終知し、さらにその外側に電極を配置し 互に配置させ、双方向に伝搬する弾性表面液を両側に配 り返し数を多くすれば理論上損失量をりに近づけること 氏損失を図るものである。 入力電極および出力電極の線 [0005]多電極型は、入力電極および出力電極を交

表面波フィルタを多数個微続接合した弾性表面波フィル

【語末項8】 請求項 1~7のいずれか 1項に記載の弾性

【発明の詳細な説明】

機器の小形軽量化に伴い密要が増加しており、低損失で の損失量を得ることができる。多電極型では設計の自由 ができ、4ないし5回の繰り返し数で連論上1dB以下 の影響が通過帯域内リップルおよび通過帯域外のスプリ 度が多いが、入出力電極の電極指総数が多いため電極内

振子型および多電極型の特徴を合わせ持ち、ST-cu のある魔気機械結合原教が共に介さく、最も痛気機械指 5%である36. Y-cut X伝搬タンタル酸リチウ チウムでさえ5. 5%程度である。電気機械結合係数が 台係数が大きな128、Y-cut X伝統ニオフ酸リ または36。Y-cut X伝統タンタル酸リチウムな t水晶、128° Y-cut X伝接ニオブ酸リチウム ある。しかし、これらの圧電性基板は通過帯域幅に関係 どの圧高性基板上に入出力電極と反射器を備えた構成で 【0006】3電極型弾性表面波縦結合フィルタは、共

特開平5-315886

の雑価指対数 (No) の比 (N<sub>1</sub>/No) が0. 70± 【論求項 4 】入力電極の電極指対数(N I )と出力電極

0.07である詰求項1、2または3記載の弾性表面液 【請求項5】向かい合う入力電極もよび出力電極の伝謝

満足する請求項1,2,3または4記載の弾性表面液フ 出力電極の周期をしとするとき、 (式1)のいずれかを 器長dcおよび反射器および前記反射器の隣にある前記 入力電極または前記出力電極の伝統路長drが、前記人

 $\beta = 0 + 0.05 (n = 0)$ 

液を閉じ込めるための反射器を配設した弾性表面波共振 広い通過搭域を確保することが困難であり、また電極構 子型では、圧電性基板の電気機械結合係数が小さいため が実用化されている。 しかし、圧電性基板を用いた共振 縦モードおよび横モードを利用した多重モードフィルタ 子を結合させ、低損失および通過帯域の確保を図るもの 成が簡単であるため設計の自由度が少ない。 である。弾性表面波共振子の結合方法としては、高次の 【0004】共振子型は、入出力電極の両側に弾性表面

部での多重反射および入出力高極間での位相のずれなど アスとなって見われるなどの課題があった。

弾性表面液に変換されたエネルギーは出力電極の方向だ 状の電極には双方向性があり、人力電極で電気信号から し、電気ー弾性表面液のエネルギー変換を行なうずだれ の出力高極をそれぞれ一つずつ確えた様成である。しか どの圧高性基板上にすだれ状の入力電極もよびすだれ状 1水晶、128° Y-cut X伝統ニオブ酸リチウム 説明する。弾性表面液フィルタの基本型は、ST-cu 【0003】以下に従来の弾性表回表フィルタについて 4の圧高性基板上に正規型2人力1出力の高極を入力高

共原子型および多高極型などが提案されている。 ければなく逆の方向にも可能する。この解釈技よした、

\* るが、通過帯域内のリップルが非常に大きく、評価に値

しない流形の周波数特性が出現したことを示す。

内のリップルが大きへなる。 から明ちかなように、通過諸域幅を広へすると通過締城 弾性表面波縦結合フィルタの図12で示した運波敷特性 反射器は150本でそれぞれ涵格して循成した3電極型

的な通過帯域幅を広く確保することが困難であるという 成では、周波教特性に及ばす電極指対数の制限から実用 問題点を有していた。 **【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の構** 

[0008] 本発明は上記従来の問題点を解決するもの

に本発明の弾性表面液フィルタは、電気機械結合係数 ことを目的とする。 で、リップルが小さく広い適遇着核帽を確保し、かつ無 域外源疾重を大きくした弾性表面液フィルタを提供する [0009] 【課題を解決するための手段】この目的を達成するため

の両端に配設した反射器を備え、入力電極と出力電極の 国波数特性と比較して、リップルが小さく広い通過常域 **電価指対数を異にした構成としたものである。** 高極なよびすだれ状の出力電極を合計3個と人出力電極 (k1)が10%以上の圧高性基板上にすだれ状の入力 【作用】この様成により、従来の弾性表面波フィルタの [0010

幅を確保し、かり結域外議表面を大きへすることができ

いて、図画を参照しながら説明する。 【実施例】 (実施例1) 以下本発明の第1の実施例につ

8で構成した出力高極4と、反射器5が函数されてい た入力高極3と、出力高気端子2に接続した出力電極指 6上に入力高気端子1に接続した入力電極指7で構成し [0012] 図1および図2に示すよろに、圧電性基板 쎵

幅。d cは向かい合う人力電極3および出力電極4の伝 湾部3または出力高極4の伝統路長、pは反射器ピッチ 脚路長、d r は反射器5 および反射器5の隣にある入力 [0013] 図中のLmは高極指揮。 しょは高極指聞隙

[0019]

【0014】 反射器ビッチpは、反射器5の高色指導しな

\* m および高極指聞瞭幅L g が、入力電極3 と出力電極4 の電極指揮Lmおよび電極指聞瞭幅Lgのそれぞれp倍 ためることを示す。 【0015】上述の各電極を電気機械結合係数の異なる

用フィルタに要求される比適通帯域幅は約0.03以上 も比例して大きくなる。800Mb帯の移動体通信機器 ように、電気機械結合係数が大きへなると比通過帯域幅 以上であれば充分であることがわかる。 であるので、圧電性基板6の電気機械結合係数は10% 結合フィルタについて、電気機械結合係数と比適過錯壊 猿々の圧電性基板6上に配設した3電節型弾性表面液塊 層の関係を調べた結果が図りである。図りから明らかな

X伝搬ニオブ酸リチウム藍板を用いた。 て電気機械結合係数が17.2%の41. Y-cut [0016] したがって本実施例では、圧高性差板とし

しくないとき構成外減液量を大きく確保することがで 3の電極指対数N - と出力電極4の電極指対数N o が等 ものである。とくに帯域外滅波量に注目すると入力高極 は弾性表面液フィルタの基本的な固数数特性を決定する 【0017】入力電極3および出力電極4の電極指対数

の循囲に設定する。 対数の比点大幅な制限が課せられるので、図3から2 d 比Ni/Noを0.70にするには入出力高極の萬極描 外滅表置を最も大きく確保することができた。ただし、 Bを許容範囲として比Ni/Noを0.70±0.07 比Ni/NoがO. 70のとき、図3に示すように普及 き、発明者らの実験によれば人出力電極の電極指対数の

5間で定在液を発生させているため、入出力電極間や入 5のビッチpもフィルタ特性に大きな影響を及ぼす。人 は、弾性表面液の共振を利用してィルタの両側の反射器 た結果が得られた。 教特性の関係を調べた結果、液形として(表1)に示し いて、前述の各区制路長dcおよびdrとフィルタ国波 出力関係指もよび反射器5のピッチョが等しい場合にも 出力電極と反射器5間の電極指中心間距離および反射器 【0018】また、3電極型弾性表面波縦結合フィルタ

	0.75	0.50	0.25	0	47/1 80/1	
,	4	<b>œ</b>	o-	<b>5</b> 5	o	
•	e	>	×	Ą	0.25	
	<u>-</u>	₩	۳	ы	0.50	
	¢.	>-	*	<b>&gt;</b>	0.75	
_			-			

域幅が広い波形の周波数特性が出現したことを示し、B 【0020】(表1) 中で示したAは、図10の通過器

50 現したことを示す。 は図11の通過帯域幅が最も狭い液形の固液数特性が出

> から図11の表形もよび図11の表形から図10の表形 への変化との対応は連結的に通過帯域幅の変化となって 【0021】伝搬路長dc. drの変化と図10の液形

れ図10の街形はよび図11の街形によく仮れ板形であ\* [0022] (表1) 中で示したるおよびりは、それぞ

ブルが小さい国液数特性が得られた。

[0024]

れかを満足するとき最も通過帯域幅が広く帯域内のリッ

[0023] 伝搬路長dcおよびdrが(式2)のいず

 $dr = (\beta + n/2) \cdot L$  $dc = (\alpha + m/2)$ .

 $\beta = 0 + 0.05 (n = 0)$  $\alpha = 0.25 \pm 0.05$ 

 $\beta = 0 \pm 0.05 (n > 0)$ 

n=0, 1, 2, 3, ....

差を10%としたときである。 なは、(式2)のでもよび8の範囲は通過循数幅の許容

容差を10%としたときである。 5のビッチャの復興は伝搬路長と同様に通過後域幅の許 さな通過衝域幅を確保することができた。なお、反射器 示すように、反射器5のビッチが1、03のとき最も大 ピッチャを質化させ、通過無極調と対応させると図4で [0025] 伝翅路長dc. drにおいて、反射器5の

タの周波数特性は、図5に示したようになる。 のピッチャで構成した3電極型弾性表面波縦結合フィル 対数の比N:/No、伝搬路長dc. drおよび反射器 【0026】上述のように規制した入出力高極の電極指

 $dr(30.00 [\mu m] (\beta=0, n=0), p=1.$ 1. 27 [µm] (a=0. 25, m=0)、伝統階長 0.70、反射器の本数は150本 圧動路長d clt 力電極の電極指対数Noは13.5対、Ni/Not 幅は40L、人力高極の電極指対数Niは9.5対、出 m] . 電極指周期長上は5. 08 [μm] 、電板指交差 算される周波数である。このときの、電極指揮Loult 由表面上の弾性表面液伝接速度および電極周期長から計 剱長から計算される周波数、符号Bで示した周波数は目 圓波数は金属表面上の弾性表面液伝接速度もよび電極風 面嵌の位相差が大きくなるためである。符号Aで示した の準性表面液の伝能速度差が大きく、両表面での弾性表 リチウム基板上において、自由表面上および金属表面上 っている。これは、4 I・Y-cut X伝想ニオブ概 すぐ高周波側の帯域外において細かなスプリアスが発生 1. 27 [μm]、電極指揮映幅L8は1. 27 [μ [0027] 図5において、符号Cで示した通道崇岐の

得ることができる。 保し、かつ、帯域外滅滅量が大きい優れた国液数特性を 数特性と比較してリップルが小さく広い通過等域偏を確 示した従来の3 電極型弾性表面液縦結合フィルタの固液 [0028]以上のように本実施例によれば、図10に

[0034]

【0029】 (実施例2)以下、本発明の第2の実施例

【0030】第1の実施例と同様の圧電性基板6で同様 50

の構成の高極設計を変えた3高極型弾性表面液様結合フ イスタのしい 人類肌をる。

規定すると、Lm/ (Lm+L g)\*の値は0.30以上 域外における細かなスプリアスがなくなり、かつ通道器 524 [μm] とした場合の周波数特性は図6に示すよ 幅しmを1.016[μm]、電極指閲隙幅L8を1. 0. 45以下の範囲となる。 上、から通過指数内リップルを2 [dB]以下の循囲に ルは大きくなる。 図7から適過帯数帽を3.5 [MHz] 以 **小さへなる冗ぽい通道維基権は広へなるが指数内リップ** からわかるように、Lm/ (Lm+Lg) が0. 5より ブルとの関係を調べると図?に示したようになる。図? 製品を広へすることができる。さらに、Lm/(Lm+ ると図5の符号Cで示した通過帯域のすぐ高周波側の帯 うだなる。Lm/(Lm+しょ)を0.5より小さくち 占有率Lm/ (Lm+Ls) を0.40をなわる選番指 mと、癌癌指揮激幅しgの単位区間における癌癌指幅の 1.8)の値を変化されて、通過指数値や通過指数内リッ 【0031】入力高極3および出力電極4の高極指導し

にすることにより、従来の3 高極型弾性表面波維結合フ 周波数特性を得ることができる。 過帯域幅を確保し、かつ、帯域外減安量が大きい優れた ィルタの国波数特性と比較してリップルが小さく広い通 (Lm+Lg)の値を0.30以上0.45以下の範囲 【0032】以上のように本実施例によれば、しn/

とにより、より大きな帯域外減液量を得ることができ 結合フィルタを図8に示すように多数個競技接続するに **疲量を得ることができる。** 引き電極など重み付けを描しても、より大きな帯域外複 る。また、少なくとも一ヶ所以上の入力高極および出力 **電極に少なくとも―ヵ所以上アボダイス電極もしくは間** 【0033】なお、以上説明した3電極型弾性表面液擬

入力電極もよび出力電極の電極指対数を異にした構成に 合計3個と入出力電極の両端に配設した反射器を備え、 板上にすだれ状の入力電節およびすだれ状の出力電極を に本発明は、電気機械結合係数が10%以上の圧電性基 【発明の効果】以上の実施例の説明からも明らかなよう

9

特開平5-315886

より、リップルが小さく広い通過器域標を確保し、か タを実現できるものである。 つ、帯域外減衰量を大きくした優れた弾性表面波フィル 【図1】本発明の第1および第2の実施例の弾性表面液 【図画の簡単な説明】

【図2】図1の側面略図

フィルタの人出力高極もよび反射器の構成を示す平面略

糖域艦の関係図 数の比と結核外減衰量の関係図 【図3】同弾性表面液フィルタの人出力電極の電極指対 【図4】同弾性表面液フィルタの反射器のピッチと通過

【図5】本発明の第1の実施例の弾性表面波フィルタの

【図6】本発明の第2の実施例の弾性表面液フィルタの

極の電極指幅と電極指間隙幅の単位区間における電極指 国皮数特性因 国皮数特性図 【図?】同弾性表面波フィルタの入力電極および出力電

反射器の構成を示す平面階図 フィルタを多数個総結接続したときの入出力電極および 【図8】本発明の第1または第2の実施例の弾性表面液

の伝接器長による通過普域幅が広い変形の国波数特性図 結合係数と比通過帯域幅の関係図 【図9】同弾性表面液フィルタの圧電性基板の電気機械 【図10】本発明の第1の実施例の弾性表面液フィルタ

帯域幅が最ら狭い液形の固液数特性図 【図11】同弾性表面液フィルタの伝搬路長による通過 【図12】従来の弾性表面表フィルタの周波数特性図

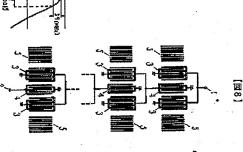
【特号の説明】 入力電極

反射器 出力電極

圧電性基板 入力電極指

幅の占有率と適遇帯域幅率だは通過帯域内リップルの関米

[図1]



8 2

[図3]

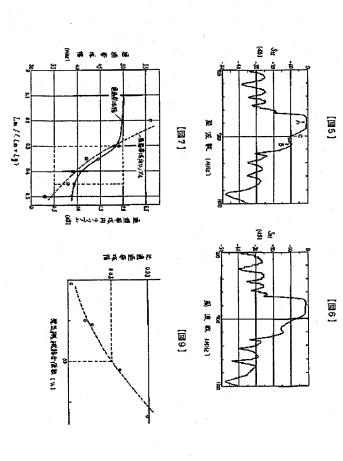
[國4]

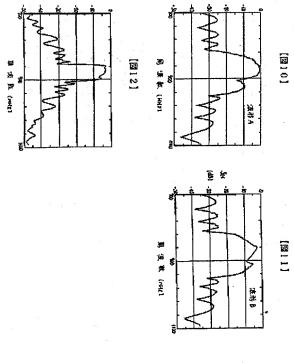
7.1956.据6.6.1级前对 Ret

足 群 罪のじっナ

(E)(F)

£ £





3

特開平5-315886